

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-80205

(P2000-80205A)

(43) 公開日 平成12年3月21日 (2000.3.21)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)
C 0 8 L 9/06		C 0 8 L 9/06	
B 6 0 C 1/00		B 6 0 C 1/00	A
	11/00		B
C 0 8 K 3/04		C 0 8 K 3/04	
	3/36		
		3/36	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願平11-126096	(71) 出願人	000005278 株式会社ブリヂストン 東京都中央区京橋1丁目10番1号
(22) 出願日	平成11年5月6日 (1999.5.6)	(72) 発明者	網代 行敏 東京都小平市小川東町3-1-1
(31) 優先権主張番号	特願平10-178887	(72) 発明者	矢川 一夫 埼玉県浦和市田島2-15-1-101
(32) 優先日	平成10年6月25日 (1998.6.25)	(74) 代理人	100112335 弁理士 藤本 英介 (外2名)
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		

(54) 【発明の名称】 タイヤトレッド用ゴム組成物及びそのゴム組成物を使用した空気入りタイヤ

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 転動抵抗を低減させて低燃費性能を向上させることができるタイヤトレッド用ゴム組成物空気入りタイヤ。

【解決手段】 SBRを少なくとも50重量部含有するジエン系ゴム成分100重量部に対し、カーボンブラック5～50重量部と、シリカ5～50重量部、シランカップリング剤をシリカの量に対して、5～20重量%配合し、熱可塑性 (ノボラック型) のフェノール樹脂を1～15重量部配合し、ヘキサメチレンテトラミンを上記樹脂量に対して、5～20重量%配合したゴム組成物であって、該ゴム組成物は、60℃の $\tan \delta$ 、0℃の $\tan \delta$ 、30℃の動的弾性率 E' 、25℃の300%伸長時の引張応力M300が夫々、 $\tan \delta$ (60℃) ≤ 0.14 、 $\tan \delta$ (0℃) ≥ 0.50 、 E' (30℃) $\geq 1.2 \times 10^7$ pa、M300 (25℃) ≤ 9.5 Mpaであるタイヤトレッドゴム組成物及び空気入りタイヤ。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 スチレンブタジエンゴムを少なくとも50重量部含有するジエン系ゴム成分100重量部に対し、

①窒素吸着表面積 (N_2SA) が $90 \sim 180 \text{ m}^2/\text{g}$ 、ジブチルフタレート吸油量 (DBP) が $100 \sim 170 \text{ ml}/100 \text{ g}$ を有するカーボンブラック5～50重量部と、

②シリカ5～50重量部とを配合すると共に、

③上記カーボンブラックとシリカとの合計量が30～90重量部配合され、

④シランカップリング剤を上記シリカの配合量に対して、5～20重量%配合され、

⑤熱可塑性 (ノボラック型) のフェノール樹脂を1～15重量部配合され、

⑥ヘキサメチレンテトラミンを上記樹脂配合量に対して、5～20重量%配合されたゴム組成物であって、該ゴム組成物は、 60°C の $\tan \delta$ 、 0°C の $\tan \delta$ 、 30°C の動的弾性率 E' 、 25°C の300%伸長時の引張応力 $M300$ が夫々、 $\tan \delta (60^\circ\text{C}) \leq 0.14$ 、 $\tan \delta (0^\circ\text{C}) \geq 0.50$ 、動的弾性率 $E' (30^\circ\text{C}) \geq 1.2 \times 10^7 \text{ Pa}$ 、300%伸長時の引張応力 $M300 (25^\circ\text{C}) \leq 9.5 \text{ MPa}$ であることを特徴とするタイヤトレッド用ゴム組成物。

【請求項2】 スチレンブタジエンゴムが溶液重合スチレンブタジエンゴムである請求項1記載のタイヤトレッド用ゴム組成物。

【請求項3】 カーボンブラックの窒素吸着表面積 (N_2SA) が $100 \sim 140 \text{ m}^2/\text{g}$ であり、かつ、ジブチルフタレート吸油量 (DBP) が $110 \sim 150 \text{ ml}/100 \text{ g}$ である請求項1記載のタイヤトレッド用ゴム組成物。

【請求項4】 シリカの窒素吸着表面積 (N_2SA) が $100 \sim 300 \text{ m}^2/\text{g}$ である請求項1記載のタイヤトレッド用ゴム組成物。

【請求項5】 熱可塑性 (ノボラック型) のフェノール樹脂が、アルキル置換フェノール樹脂である請求項1記載のタイヤトレッド用ゴム組成物。

【請求項6】 熱可塑性 (ノボラック型) のフェノール樹脂が、オイル変性フェノール樹脂である請求項1記載のタイヤトレッド用ゴム組成物。

【請求項7】 請求項1～6の何れか一つに記載のタイヤトレッド用ゴム組成物を空気入りタイヤのトレッドゴムの少なくとも路面と接地する部分に使用したことを特徴とする空気入りタイヤ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、湿潤 (WET) 路面での自動車の制動性能及び旋回性能を損なうことなく、転動抵抗 (RR) を低減させて低燃費性能を向上さ

せることできるタイヤトレッド用ゴム組成物及びそのゴム組成物を使用した空気入りタイヤに関する。

【0002】 近年、乗用車の排気ガス規制等から、車の低燃費性能が環境問題としてクローズアップされてきている。低燃費性能の改良を図るには、転動抵抗を低減することが有効であることが知られている。この転動抵抗の主要因は、タイヤを構成する材料の内部摩擦であり、トレッド、サイドウォール、カーカス、インナーライナー等の各部分の内部摩擦が考えられるが、これらの中でもトレッドの寄与が一番大きく、よってトレッド配合ゴムの圧縮、曲げ剪断等による歪エネルギー損失の低減を図ることが転動抵抗の低減に最も有効である。なお、転動抵抗は、 60°C における損失正接 ($\tan \delta$) との相関が大きいので、低燃費性改善にはこの値を小さくしてやる必要がある。

【0003】 これまでは、 60°C における $\tan \delta$ を小さくする技術としては、例えば、トレッド用ゴム組成物に配合される補強剤としてカーボンブラックに着目して、配合するカーボンブラックを単純に減量したり、使用するカーボンブラックを低級化し、即ちカーボンブラックの粒子径を大きく、例えば窒素吸着比面積 (N_2SA) を $90 \text{ m}^2/\text{g}$ 程度とすること等が知られている。この他にも、ポリマーの改良等も行われているが、これらの組み合わせをもってしても、他のタイヤ要求性能を考慮すると、必ずしも満足のいく結果は得られなかった。

【0004】 また、配合する補強剤にシリカ又はシランカップリング剤併用を補強剤総量に対し、 $0 \sim 100$ 重量%用いる手法も組み合わせられるが、すべての要求性能に満足するレベルにないのが現状である。

【0005】 一方、従来より、転動抵抗を低減するべく $\tan \delta (60^\circ\text{C})$ を十分小さくし、かつ、ウェット性を向上させるべく、 $\tan \delta (0^\circ\text{C})$ のが適度に大きくなるように、スチレンブタジエンゴムを含有するジエン系ゴム成分100重量部に対し、カーボンブラック及びシリカを特定量配合したタイヤトレッド用ゴム組成物は知られているが、この配合では、最近の制動性、旋回性能の更なる高レベル性能は満たせない。その問題点はブロック剛性と接触面積であり、この確保が充分でないと配合特有の制動旋回特性が発揮できないという課題がある。ブロック剛性を確保するためには、動的弾性率

(E') を高くしなければならないが、 E' を高くするためには、補強剤を増量する、または、架橋密度を高くすることなどが挙げられるが、上記補強剤の増量は $\tan \delta (60^\circ\text{C})$ を必要以上に高め、転がり抵抗が悪化させるという課題がある。また、架橋密度を高くすることは、引張応力 ($M300$ 、RT:室温下) を高くすることとなるので、ブロック踏面の均一な接触面圧を得られなくて、満足な制動性、旋回性能を得られないという課題がある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記従来の課題について鑑み、これを解消しようとするものであり、湿潤路面での自動車の制動性能及び旋回性能を損なうことなく、転動抵抗(RR)を低減させて、低燃費性能を向上させることができるタイヤトレッド用ゴム組成物及びそのゴム組成物を使用した空気入りタイヤを提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決する手段】本発明者は、上記従来の課題について、鋭意検討した結果、特定のゴム成分とカーボンブラック及びシリカを特定量配合すると共に、特定の樹脂等を配合したゴム組成物とし、該ゴム組成物の特性値を特定することにより、目的のタイヤトレッド用ゴム組成物及びそのゴム組成物を使用した空気入りタイヤを得ることに成功し、本発明を完成するに至ったのである。

【0008】すなわち、本発明は、次の(1)～(7)に存する。

(1) スチレンブタジエンゴムを少なくとも50重量部含有するジエン系ゴム成分100重量部に対し、

①窒素吸着表面積(N_2SA)が $90\sim 180m^2/g$ 、ジブチルフタレート吸油量(DBP)が $100\sim 170ml/100g$ を有するカーボンブラック5～50重量部と、

②シリカ5～50重量部とを配合すると共に、

③上記カーボンブラックとシリカとの合計量が30～90重量部配合され、

④シランカップリング剤を上記シリカの配合量に対して、5～20重量%配合され、

⑤熱可塑性(ノボラック型)のフェノール樹脂を1～15重量部配合され、

⑥ヘキサメチレンテトラミンを上記樹脂配合量に対して、5～20重量%配合されたゴム組成物であって、該ゴム組成物は、 $60^\circ C$ の $\tan\delta$ 、 $0^\circ C$ の $\tan\delta$ 、 $30^\circ C$ の動的弾性率 E' 、 $25^\circ C$ の300%伸長時の引張応力M300が夫々、 $\tan\delta(60^\circ C)\leq 0.14$ 、 $\tan\delta(0^\circ C)\geq 0.50$ 、 $30^\circ C$ 動的弾性率 $E'(30^\circ C)\geq 1.2\times 10^7pa$ 、300%伸長時の引張応力M300($25^\circ C$) $\leq 9.5Mpa$ であることを特徴とするタイヤトレッド用ゴム組成物。

(2) スチレンブタジエンゴムが溶液重合スチレンブタジエンゴムである上記(1)記載のタイヤトレッド用ゴム組成物。

(3) カーボンブラックの窒素吸着表面積(N_2SA)が $100\sim 140m^2/g$ であり、かつ、ジブチルフタレート吸油量(DBP)が $110\sim 150ml/100g$ である上記(1)記載のタイヤトレッド用ゴム組成物。

(4) シリカの窒素吸着表面積(N_2SA)が $100\sim 300m^2/g$ である上記(1)記載のタイヤトレッド用ゴム

組成物。

(5) 熱可塑性(ノボラック型)のフェノール樹脂が、アルキル置換フェノール樹脂である上記(1)記載のタイヤトレッド用ゴム組成物。

(6) 熱可塑性(ノボラック型)のフェノール樹脂が、オイル変性フェノール樹脂である上記(1)記載のタイヤトレッド用ゴム組成物。

(7) 上記(1)～(6)の何れか一つに記載のタイヤトレッド用ゴム組成物を空気入りタイヤのトレッドゴムの少なくとも路面と接地する部分に使用したことを特徴とする空気入りタイヤ。

【0009】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施の形態を詳しく説明する。本発明のタイヤトレッド用ゴム組成物(以下、「ゴム組成物」という)に用いるゴム成分としては、全ゴム成分100重量部に対してスチレンブタジエンゴム(SBR)を少なくとも50重量部含有するジエン系ゴム成分であることが必要である。本発明において、SBRを全ゴム成分100重量部に対して、少なくとも50重量部以上含有せしめたのは、所望のグリップ力を得ることにより、優れたWET制動性能、旋回性能を得るためである。上記範囲外、すなわち、SBRが50重量部未満である場合は、所望のグリップ力が得られず、WET制動性能、旋回性能が劣ることとなる。更に、SBRの中でも特に分子設計された溶液重合SBRが上記のWET制動旋回性を向上させる目的からより効果的である。また、本発明に使用できる上記SBR以外のゴム成分は、ジエン系ゴムであれば、特に限定されるものではなく、例えば、クロロブレンゴム(CR)、アクリロニトリルブタジエンゴム(NBR)、ブタジエンゴム(BR)、イソブレンゴム(IR)、天然ゴム(NR)等が挙げられる。これらの他のゴム成分は、1種又は2種以上混合して使用できるものである。

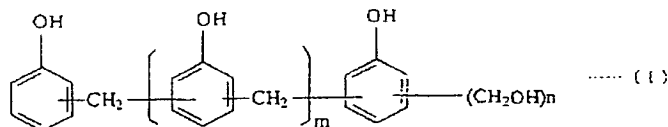
【0010】本発明のゴム組成物に用いるカーボンブラックは、窒素吸着表面積(N_2SA)が $90\sim 180m^2/g$ 、好ましくは、 $100\sim 140m^2/g$ であり、かつ、ジブチルフタレート吸油量(DBP)が $100\sim 170ml/100g$ 、好ましくは、 $110\sim 150ml/100g$ を有するカーボンブラックが挙げられ、具体的には、ASTM N339、N234、N110等に適合する品質のものが挙げられる。カーボンブラックの配合量は、上記ゴム成分100重量部に対して、5～50重量部である。

【0011】また、本発明のゴム組成物に用いるシリカは、特に限定されるものではなく、例えば、窒素吸着表面積(N_2SA)が $100\sim 300m^2/g$ 、好ましくは、 $150\sim 250m^2/g$ のシリカが挙げられる。シリカとしては、沈降法による合成シリカが用いられ、具体的には、日本シリカ工業(株)製の「ニップシールVN3AQ」、ドイツデグサ社製の「ULTRASIL

VN3」、「BV3370GR」、ローヌ・ブーラン社製の「RP1165MP」、「Zeosil 165GR」、「Zeosil 175VP」、PPG社製の「Hissil 233」、「Hissil 210」、「Hissil 250」等（いずれも商品名）が挙げられる。シリカの配合量は、上記ゴム成分100重量部に対して、5~50重量部である。更に、本発明において、上記カーボンブラックとシリカとの合計配合量は、上記ゴム成分100重量部に対して、30~90重量部、好ましくは、45~70重量部配合されていることが望ましい。上記カーボンブラックとシリカとの合計配合量を30~90重量部とすることにより、優れたWE T制動性能、旋回性能を得ることができる。上記合計配合量が30重量部未満であると、目的のWE T制動性能、旋回性能及び耐摩耗、耐偏摩耗等の耐久性能を得ることができず、90重量部を越えると、硬く、脆くなり過ぎることとなり、好ましくない。

【0012】更に、本発明においては、シリカとゴム成分との結合力を強め、耐摩耗性を更に向上させることができるシランカップリング剤を使用することが必要であり、該シランカップリング剤の配合量は、シリカの量に対して、5~20重量%、好ましくは、7.5~12.5重量%であることが望ましい。本発明において使用できるシランカップリング剤は、特に限定されるものではなく、例えば、ビス（3-トリエトキシシリルプロピル）ポリスルフィド、ビス（3-トリエトキシシリルプロピル）テトラスルフィド、γ-メルカプトプロピルトリメトキシシラン、γ-メルカプトプロピルトリエトキシシラン、γ-アミノプロピルトリメトキシシラン、γ-アミノプロピルトリエトキシシラン、ビニルトリメト*30

ストレーフェノール樹脂



(m < 10, n = 0.1 ~ 0.3)

【0015】また、アルキル置換フェノール樹脂の場合は、上記一般式（I）中の少なくとも1部の芳香環にアルキル基が置換されたフェノール樹脂である。

【0016】オイル変性フェノール樹脂は、ゴム組成物、特に非極性のジエン系ゴム組成物に対するフェノール樹脂の相溶性をよくするため、オイル成分を変性種として導入したフェノール樹脂である。変性種としては、例えば、レゾルシン、クレゾール、アルキルフェノール、オクチルフェノール、ノニルフェノール、フェニルフェノール、ブチルフェノール、カシュー油、芳香族炭化水素樹脂、アルキルベンゼン、メラミン類、テルペン類、フラン類等が挙げられる。また、変性する方法も、フェノール樹脂の芳香環への置換、ホルマリンとフェノール

*キシシラン、ビニルトリエトキシシラン、γ-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、γ-グリシドキシプロピルメチルジエトキシシラン、3-トリメトキシシリルプロピル-N, N-ジメチルカルバモイルテトラスルフィド、3-トリメトキシシリルプロピルベンゾチアゾリルテトラスルフィド、3-トリメトキシシリルプロピルメタクリレートモノスルフィド、等が挙げられる。シランカップリング剤の配合量が5重量%未満であると、シリカ配合の効果が得られず、20重量%を越えても、シランカップリング剤配合の効果はあまり変わらないが、コストアップとなり、好ましくない。

【0013】本発明のゴム組成物に用いる樹脂は、目的の物性を備えたゴム組成物を得るために配合、具体的には、tan δを下方に維持しながら、動的弾性率E'を向上させ、M300を必要以上に高くさせないために配合するものであり、下記の熱可塑性（ノボラック型）のフェノール樹脂が例として挙げられる。本発明に用いる熱可塑性（ノボラック型）のフェノール樹脂は、フェノールもしくは変性フェノールとホルムアルデヒドを、後者（F）の前者（P）に対するモル比（F/P）が通常0.6~1.0の範囲で縮合重合させて得られる、融点が50~120℃範囲の固形の樹脂である。具体的な熱可塑性（ノボラック型）のフェノール樹脂としては、例えば、ストレートフェノール樹脂、アルキル置換フェノール樹脂、オイル変性フェノール樹脂などが挙げられる。

【0014】ストレートフェノール樹脂の主成分は、下記一般式（I）で表される。

【化1】

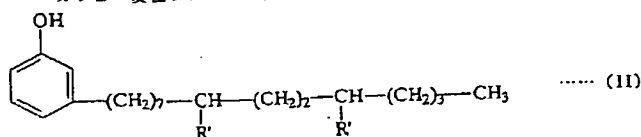
ルおよびオイル変性フェノールを共縮合重合又はオイル変性種とフェノールの共縮合重合若しくは縮合反応が挙げられる。

【0017】好ましい熱可塑性（ノボラック型）のフェノール樹脂としては、アルキル置換フェノール樹脂、オイル変性フェノール樹脂がジエン系ゴムとの相溶性の面で望ましい。中でも特に好適なオイル変性フェノール樹脂としては、下記一般式（II）で表されるカシュー変性フェノール樹脂、下記一般式（III）で表される芳香族炭化水素で変性したフェノール樹脂、下記一般式（IV）で表されるテルペン変性フェノール樹脂などが例示される。

【化2】

7

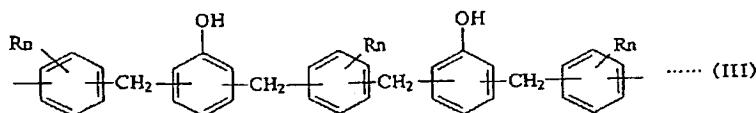
カシュー-変性フェノール樹脂



〔R : ノボラック〕

【化3】

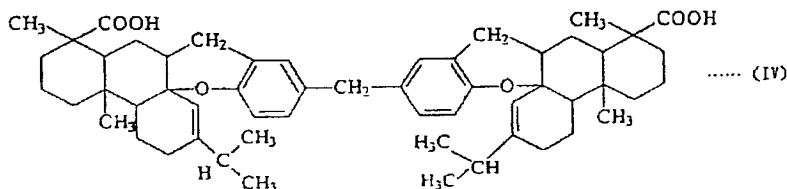
芳香族炭化水素変性フェノール樹脂



(R: CH₃, 又は C₂H₅, n = 1 ~ 3)

【化4】

テルペン窒性フェノール樹脂



【0018】具体的には、ストレートフェノール樹脂としては、例えば、スミライトレジン品番PR-50731（融点95℃）（住友ベークライト社製、以下同様）、アルキル置換フェノール樹脂としては、スミライトレジン品番PR-19900（融点80℃）、カシュー変性フェノール樹脂としては、スミライトレジン品番PR-12686（融点70℃）、オイル変性フェノール樹脂としては、スミライトレジン品番PR-133491（融点73℃）等が挙げられる。上記熱可塑性フェノール樹脂の配合量は、上記ゴム成分100重量部に対して、1～15重量部、好ましくは、2～5重量部である。上記樹脂の配合量が1重量部未満であると、目的の物性を備えたゴム組成物を得ることが困難となり、また、15重量部を越えると、耐久面において懸念があることとなり、好ましくない。

【0019】更に、本発明においては、樹脂を硬化させ、目的の物性を達成することができるヘキサメチレンテトラミンを使用することが必要であり、該ヘキサメチレンテトラミンの配合量は、樹脂の量に対して、5～20重量%、好ましくは、7.5～12.5重量%であることが望ましい。ヘキサメチレンテトラミンの配合量が5重量%未満であると、硬化度合が不十分となり、20重量%を越えても、硬化の効果が得られず、原材料のコストアップによるマイナス面のみとなり、好ましくない。

【0020】また、本発明においては、本発明の効果を損なわない範囲内において、通常ゴム工業で使用される

老化防止剤、軟化剤、加硫剤、加硫促進剤、加硫促進助剤等のゴム用薬品類を適宜含有することができる。

【００２１】本発明のゴム組成物は、上記特性のゴム成分、シリカ及びカーボンブラック、熱可塑性（ノボラック型）のフェノール樹脂、ヘキサメチレンテトラミン等を夫々特定量配合したものであるが、該ゴム組成物は、 60°C の $\tan \delta$ 、 0°C の $\tan \delta$ 、 30°C の動的弾性率 E' 、 25°C の 300% 伸長時の引張応力 $M300$ （ RT ：室温下）が夫々、① $\tan \delta$ （ 60°C ） ≤ 0.14 、② $\tan \delta$ （ 0°C ） ≥ 0.50 、③動的弾性率 E' （ 30°C ） $\geq 1.2 \times 10^7 \text{ Pa}$ 、④ 300% 伸長時の引張応力 $M300$ （ 25°C ） $\leq 9.5 \text{ MPa}$ の特性を有することが必要である。上記 0°C の $\tan \delta$ 、 60°C の $\tan \delta$ は、 0°C 、 60°C の温度における損失正接（損失係数）であり、 JIS K6301 に基づくものである。また、 30°C の動的弾性率 E' 、 25°C の 300% 伸長時の引張応力 $M300$ も JIS K6301 に基づくものである。上記①の 60°C の $\tan \delta$ を $\tan \delta$ （ 60°C ） ≤ 0.14 となるゴム組成物とすることにより、目的の RR 性を達成することができる。また、上記② 0°C の $\tan \delta$ を $\tan \delta$ （ 0°C ） ≥ 0.50 、③動的弾性率 E' （ 30°C ） $\geq 1.2 \times 10^7 \text{ Pa}$ 、④ 300% 伸長時の引張応力 $M300$ （ 25°C ） $\leq 9.5 \text{ MPa}$ の３条件を満足させることにより、目的のウェット制動性能及びウェット旋回性能を達成することができる。例えば、上記②及び③を満足しても、上記④の $M300$ が必要以上に高い場合、ウェット旋回性能が目標未

達の場合があるし、上記②及び④を満足しても上記③の動的弾性率 E' が低すぎる場合、目的のウェット制動性能及びウェット旋回性能を達成することができない。これらの60℃の $\tan \delta$ 、0℃の $\tan \delta$ 、30℃の動的弾性率 E' 、25℃の300%伸長時の引張応力M300を上記範囲内で全て満足することにより、目的のゴム組成物が得られることとなる。上記夫々の60℃の $\tan \delta$ 、0℃の $\tan \delta$ 、30℃の動的弾性率 E' 、25℃の300%伸長時の引張応力M300の特性のいずれかが範囲外となるゴム組成物であると、目的のゴム組成物が得られないこととなり、好ましくない。

【0022】本発明の空気入りタイヤは、上記特性のゴム成分、シリカ及びカーボンブラック、熱可塑性（ノボラック型）のフェノール樹脂、ヘキサメチレンテトラミン等を夫々特定量配合したものからなる上記夫々の特性値を備えるゴム組成物をタイヤトレッドゴムの少なくとも路面と接地する部分に用いることにより、目的の空気入りタイヤを得ることができる。本発明によれば、60℃の $\tan \delta$ と0℃の $\tan \delta$ を最適化した特定のシリカ及びカーボンブラック配合のゴム組成物に、特定の樹脂を加えることにより、60℃の $\tan \delta$ と0℃の $\tan \delta$ をそのままにし、動的弾性率 E' を確保しつつ25℃の300%伸長時の引張応力M300を必要以上に高くしないものとなる。すなわち、動的弾性率 E' を確保し、引張応力M300を一定レベル以下に抑えることで、動的な歪入力に対しブロック剛性を確保し、かつ、どのようなスリップ率においてもブロックの均一な接触面圧を確保し、本発明のゴム配合組成物に特有の摩擦係数（ μ ）を発揮でき、また、60℃の $\tan \delta$ を一定レベル以下に保つことができると共に、タイヤ転がり抵抗を低いレベルにすることができるタイヤトレッド用ゴム組成物及びそのゴム組成物をタイヤトレッドゴムの少なくとも路面と接地する部分に使用した空気入りタイヤを得ることができることとなる（これらの点は後述する実施例等で詳しく説明する）。

【0023】

【実施例】次に、本発明を実施例、比較例に基づいて更に詳しく説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

【0024】（実施例1～4及び比較例1～7）下記表1に示す配合組成によりバンバリーミキサを使用して混練し各々ゴム組成物を得た。得られた各々のゴム組成物について、下記測定方法により60℃の $\tan \delta$ 、0℃の $\tan \delta$ 、30℃の動的弾性率 E' 、25℃の引張応力M300RTを評価した。また、上記で得られた各々のゴム組成物をタイヤトレッドゴムに用いた空気入りタイヤ（試作タイヤ：サイズ195/65 R15）を作製して、下記測定方法によりWET制動性、WET旋回性及びRRを評価した。これらの結果を下記表1に示す。

【0025】（60℃の $\tan \delta$ 、0℃の $\tan \delta$ 、30℃の動的弾性率 E' の評価）JIS K6301に準拠して評価した。東洋精機社製粘弾性スペクトロメーターを使用して、試料（厚さ2mm、幅4.7mm、長さ20mm）を静荷重160g、動歪1%、周波数52Hzにて測定した。

（25℃300%伸長時の引張応力M300の評価）JIS K6301に準拠して評価した。

【0026】（WET制動性の評価）車両（ABS車両）標準内圧、2名乗車相当で100km/hからの制動距離を指数化し、比較例1を100として指数表示した。WET制動性は、数値が高いほど優れていることを示す。

（WET旋回性の評価）PG（Proving Ground）でのWET周回路フィーリング評価時、テストドライバーが運転（コントロール）可能な速度（旋回速度）を指数化し、比較例1を100として指数表示した。WET旋回性は、数値が高いほど優れていることを示す。

（RRの評価）外径1707.8mm、幅が350mmのスチール平滑面を有する回転ドラムを使用し、内圧200kPa、444kg荷重の作用下で180km/h速度からの滑り性により速度80km/h時の抵抗値をRRとし、比較例1を100として指数表示した。RRは、100以下であることが必要であり、低いほど低発熱性に優れていることを示す。

【0027】

【表1】

配合単位 (重量部)

		比較例							実施例			
		1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4
配 合 組 成	SBR1500*1	50	50	—	50	—	50	50	50	—	50	50
	So1-SBR*2	50	50	100	50	100	50	50	50	100	50	50
	カーボンブラック (N234)*3	25	25	25	40	40	10	20	25	25	20	10
	シリカ*4	25	25	25	40	40	40	20	25	25	20	40
	シランカップリング剤*5	2.5	2.5	2.5	4.0	4.0	4.0	2.0	2.5	2.5	2.0	4.0
	ZnO	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	ステアリン酸	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	老化防止剤 (6C)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	加硫促進剤 (DM)*6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	(DPG)*6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
特 性 評 価	(NS)*6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	イオウ	1.5	2.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	硫黄*7	—	—	—	—	—	—	—	2.5	2.5	5	5
	ヘキサメチレンテトラミン	—	—	—	—	—	—	—	0.25	0.25	0.5	0.5
性 質	0℃ tanδ	0.55	0.54	0.70	0.52	0.70	0.55	0.56	0.50	0.65	0.52	0.55
	60℃ tanδ	0.12	0.11	0.11	0.25	0.25	0.10	0.08	0.12	0.12	0.10	0.11
	30℃E' (×10 ⁷)	1.0	1.3	1.1	1.35	1.45	0.9	0.8	1.3	1.40	1.30	1.35
	M300RT (Mpa)	9.0	12.0	9.5	9.5	9.0	10.0	9.0	9.0	9.4	9.5	9.0
評 価	Wet制動性	100	110	110	110	120	105	95	120	125	120	120
	Wet旋回性	100	95	100	105	120	110	98	120	125	115	125
	RR (転動抵抗)	100	98	98	110	110	95	92	100	100	95	98

【0028】なお、上記表1中の*1～*7は、下記の とおりである。

- *1: JSR製、乳化重合SBR 1500
- *2: JSR製、溶液重合SBR SL574
- *3: N2SA; 126m²/g、DBP; 125ml/100g
- *4: ニップシールVN3 AQ (日本シリカ製)、N2SA; 195m²/g
- *5: Si69 (デグッサ製)
ビス (3-トリエトキシシリルプロピル) テトラスルフィド
- *6: DM: ジベンゾチアジルスルフィド
DPG: ジフェニルグアニジン
NS: N-tert-ブチル-2-ベンゾチアジルスルフェンアミド
- *7: スミライトレジン品番PR-13349 (住友ベークライト製)
融点73℃、オイル変性フェノール樹脂

【0029】〔上記表1の考察〕上記表1の結果から明らかなように、WET制動性、WET旋回性及びRRの全てを満足するものは、本発明範囲となる実施例1～4であり、本発明の範囲外となる比較例1～7では、WET制動性、WET旋回性及びRRの何れか2つを満足できても、全てを満足できるものではないことが判明した。実施例1～4は、いずれも0℃のtanδ、60℃のtanδ、30℃のE'及び25℃のM300を満足するレベルであり、タイヤ性能的に優れていることが判明した。これに対して、比較例1、比較例3及び比較例7は0℃のtanδ、60℃のtanδ及びM300が満足なレベルであっても、E'が低いため、Wet制動性又は旋回性が目的のレベルに達していないことが判る。比較例2は、0℃のtanδ、60℃のtanδ及びE'が満足レベルであっても、M300が高いため、

Wet制動性、旋回性が目的のレベルに達していないことが判る。比較例4及び5は、0℃のtanδ、E'及びM300が満足なレベルであっても、60℃のtanδが高いため、目的のRRのレベルに達していないことが判る。比較例6は、0℃のtanδ、60℃のtanδが満足なレベルであっても、E'が低く、M300が高いため、Wet制動性が目的のレベルに達していないことが判る。

【0030】

【発明の効果】本発明によれば、湿潤路面での制動性能及び旋回性能を損なうことなく低燃費性能を向上させることできる転動抵抗 (RR) を低減するタイヤトレッド用ゴム組成物及びそのゴム組成物を使用した空気入りタイヤが提供される。

フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

C 0 8 K 5/3495

5/5415

// (C 0 8 L 9/06

61:06)

識別記号

F I

C 0 8 K 5/3495

5/54

テ-マ-コ-ト (参考)

B